

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 05 062 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 01 R 33/3415
A 61 B 5/055

②1 Aktenzeichen: 195 05 062.2
②2 Anmeldetag: 15. 2. 95
④3 Offenlegungstag: 31. 10. 98

DE 195 05 062 A 1

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Domalski, Stefan, 58300 Wetter, DE; Wang, Jianmin,
Dr.-Ing., 91058 Erlangen, DE; Dürr, Wilhelm, Dr.-Ing.,
91058 Erlangen, DE; Kreisler, Ludwig, Dr.-Ing.,
81077 Dormitz, DE

⑤8 Entgegenhaltungen:
DE 44 08 781 A1
DE 43 20 531 A1
GB 21 49 124 A
US 53 79 767
US 53 74 220
EP 04 04 592 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Kopf-Array-Antenne für Magnetresonanz-Tomographie**

⑤7 Bei einer Kopf-Array-Antenne (1) für Magnetresonanz-Tomographie ist ein Array von Subantennen (18) auf einer Mantelfläche angeordnet, die einen im wesentlichen zylindrischen Untersuchungsraum (8) umschließt. Die Mantelfläche weist eine Stimulationsöffnung (8) auf, die frei von Subantennen (18) gehalten ist.

DE 195 05 062 A 1

Die Erfindung betrifft eine Kopf-Array-Antenne für Magnetresonanz-Tomographie mit einem Array von Subantennen, die auf einer Mantelfläche angeordnet sind, welche Mantelfläche einen im wesentlichen zylindrischen Untersuchungsraum umschließt.

Eine Kopf-Array-Antenne der eingangs genannten Art ist aus dem Artikel C. Leussler: "An 8-Element Cortical Top Head Coil Array", erschienen in Proceedings of the Society of Magnetic Resonance, Second Meeting, August 6—12, 1994, Vol. 3, Seite 1103, bekannt. Ein zylindrischer Untersuchungsraum ist zur Aufnahme des Kopfes vorgesehen, wobei ringförmig sechs, auf einer Mantelfläche angeordnete Subantennen den Untersuchungsraum umschließen. In einer Grundfläche des Untersuchungsraums ist eine zirkular polarisierende Zusatzantenne angeordnet, die zwei gekreuzte Schmetterlingsantennen umfaßt. Der zentrale Bereich der Schmetterlingsantennen ist entfernt vom Untersuchungsraum außerhalb der Grundfläche angeordnet. Diese Kopf-Array-Antenne ist jedoch nicht für eine funktionelle Bildgebung auf der Basis von optischen und/oder akustischen Reizen geeignet.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Kopf-Array-Antenne für funktionelle Bildgebung mittels der Magnetresonanz-Technik anzugeben.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Mantelfläche eine Stimulationsöffnung aufweist, die frei von Subantennen gehalten ist. Damit ist der Gesichts- und/oder Ohrbereich unmittelbar zugänglich für Licht- bzw. Geräuschquellen, mit denen während einer Magnetresonanz-Untersuchung Reize zugeführt werden können.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß die Subantennen entlang einer ersten geschlossenen Umfangslinie und entlang eines Teils einer zweiten, zur ersten Umfangslinie parallelen Umfangslinie angeordnet sind. Durch die Anordnung der Subantenne entlang zweier Umfangslinien ist eine hohe Abbildungsqualität auch des hinteren Gehirnbereichs gegeben.

Zur Entkopplung überlappen sich gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung benachbarte Subantennen teilweise.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß die Subantennen als zirkular polarisierende Antennen ausgebildet sind. Zirkular polarisierende Subantennen sind zwar schwieriger zu entkoppeln, sie zeichnen sich jedoch durch ein um bis zu $\sqrt{2}$ höheres Signal-zu-Rauschverhältnis aus.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, daß in einer Grundfläche des im wesentlichen zylindrischen Untersuchungsraums eine Zusatzantenne angeordnet ist. Damit ist eine hohe Abbildungsqualität auf für den Bereich der Schädeldecke gegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von fünf Figuren erläutert: Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer helmartigen Kopf-Array-Antenne für funktionelle Bildgebung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Antenne nach Fig. 1,

Fig. 3 in einer Abwicklung eine Anordnung von Subantennen,

Fig. 4 eine in einer Grundfläche des Untersuchungsraum angeordnete Zusatzantenne und

Fig. 5 eine Seitenansicht einer Kopf-Array-Antenne.

Die perspektivische Darstellung der Fig. 1 läßt einen helmartigen Aufbau der Kopf-Array-Antenne 1 erkennen. Ein Tragkörper 2 aus einem unmagnetischen und

elektrisch nicht leitenden Material umfaßt einen hohlzylindrischen Abschnitt 4, der einen zylindrischen Untersuchungsraum 6 umschließt. Der Querschnitt des Untersuchungsraums 6 ist kreisförmig, er kann zur besseren Anpassung an die Anatomie auch elliptisch oder oval sein. An einem Ende ist der hohlzylindrische Abschnitt 4 mit einer Ausnehmung 8 versehen, die als Stimulationsöffnung zum Zuführen von optischen und/oder akustischen Reizen vorgesehen ist. Der hohlzylindrische Abschnitt 4 ist einseitig mit einem Endabschnitt 10 abgeschlossen. Auf dem Tragkörper sind, wie später noch erläutert ist, entlang einer ersten, geschlossenen Umfangslinie 12 und entlang eines Teils einer zweiten, zur ersten Umfangslinie 12 parallelen Umfangslinie 14 Subantennen angeordnet.

Fig. 2 zeigt in einer Draufsicht, daß die Ausnehmung 8 so gestaltet ist, daß der Augenbereich und der Ohrenbereich des Kopfes 16 zur Zuführung von optischen bzw. akustischen Reizen nicht von Subantennen verdeckt ist. Die Subantennen sind zum einen ringförmig entlang der ersten Umfangslinie im Stirn-Hinterkopf-Bereich und zum anderen im Nackenbereich entlang eines Teils der zweiten Umfangslinie 14 angeordnet.

Fig. 3 zeigt in einer Abwicklung eine Anordnung von Subantennen 18 auf der Mantelfläche des Tragkörpers 2. Die Mantelfläche kann eine Innenfläche oder eine Außenfläche des hohlzylindrischen Abschnitts 4 darstellen, sie kann aber auch innerhalb des Tragkörpers 2 angeordnet sein. Entlang der ersten geschlossenen Umfangslinie 12 sind zwei zirkular polarisierende Subantennen 18 angeordnet. Diese beiden Subantennen 18 sind ringförmig auf der Mantelfläche angeordnet, wobei die Abwicklung an den strichpunktuierten Linien 20 verbunden werden muß. Entlang eines Teils der zweiten Umfangslinie 14 ist symmetrisch zu den beiden ringförmig angeordneten zirkular polarisierenden Subantennen 18 eine weitere zirkular polarisierende Subantenne 18 angeordnet. Das Antennen-Array umfaßt somit drei zirkular polarisierenden Subantennen 18 auf der Mantelfläche.

Jede Subantenne 18 besteht aus einer Rahmenantenne 22 und einer Schmetterlingsantenne 24. Die Stromkreise der Schmetterlingsantennen 24 weisen Kreuzungsstellen 26 auf.

Die Größe der einzelnen Antennen 22, 24 ist bestimmt durch die gewünschten Abbildungseigenschaften der Kopf-Array-Antenne 1. Teilweise Überlappungen von benachbarten Antennen 22, 24 vermindern die magnetischen Verkopplungen untereinander. Zur Verringerung der kapazitiven Kopplung ist durch "Abschrägung" der Ecken eine deckungsgleiche Leiterführung vermieden. In die Einzelantennen 22, 24 sind Kondensatoren 28 eingefügt zur Anpassung an die Arbeitsfrequenz. An jeweils einem dieser Kondensatoren 28 kann die Speisung bzw. der Abgriff der Antennensignale erfolgen.

Fig. 4 zeigt eine Anordnung einer Zusatzantenne 29, die auf dem Endabschnitt 10 angeordnet ist. Die Zusatzantenne ist als zirkular polarisierende Antenne ausgebildet und besteht aus zwei gekreuzt zueinander angeordneten Schmetterlingsantennen 30. Der Abbildungsbereich der Schmetterlingsantenne 30 ist homogenisiert durch eine teilweise gegenseitige Überlappung 32 der beiden Schmetterlingsantennen 30. Auch hier sind durch eine nicht-deckungsgleiche Leiterführungen der beiden Schmetterlingsspulen 30 kapazitive Kopplungen reduziert. Zur Anpassung an die Arbeitsfrequenz sind wie

bei den Subantennen Kondensatoren 28 eingefügt.

Fig. 5 zeigt, daß ein zentraler Bereich der beiden Schmetterlingsantennen 30 entfernt vom Untersuchungsraum 6 außerhalb der Grundfläche 10 angeordnet ist. Dazu kann der Endabschnitt 10 auch als Kugelkalotte ausgebildet sein, wodurch die Kopf-Array-Antenne in ihrer Form noch mehr einem Helm angenähert ist. Durch die Ausbeulung des Endabschnitts 10 werden "hot spots" in der Mitte der Schädeldecke vermieden.

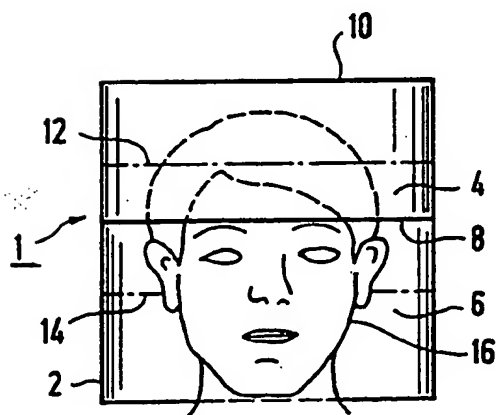
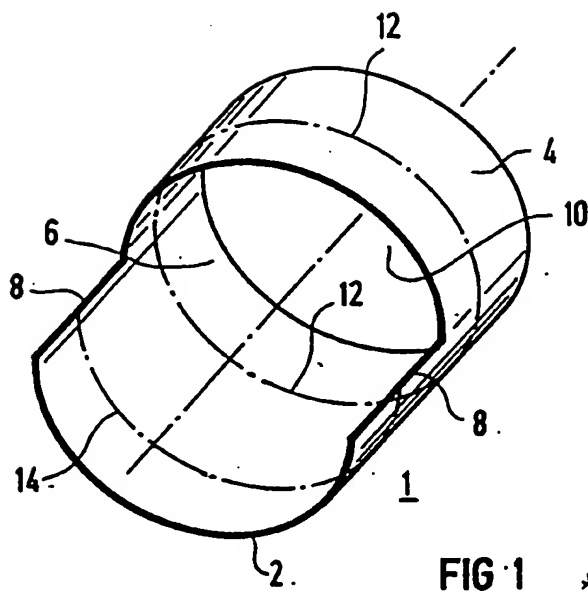
Bereiche der Zusatzantenne 29 sowie des Hohlzylinders 4, die frei von Leitern und Elektronikkomponenten sind, sollen möglichst freigeschnitten werden, um auch von hinten und von der Seite weitere Zugangsmöglichkeiten — wenn auch begrenzt — zu schaffen.

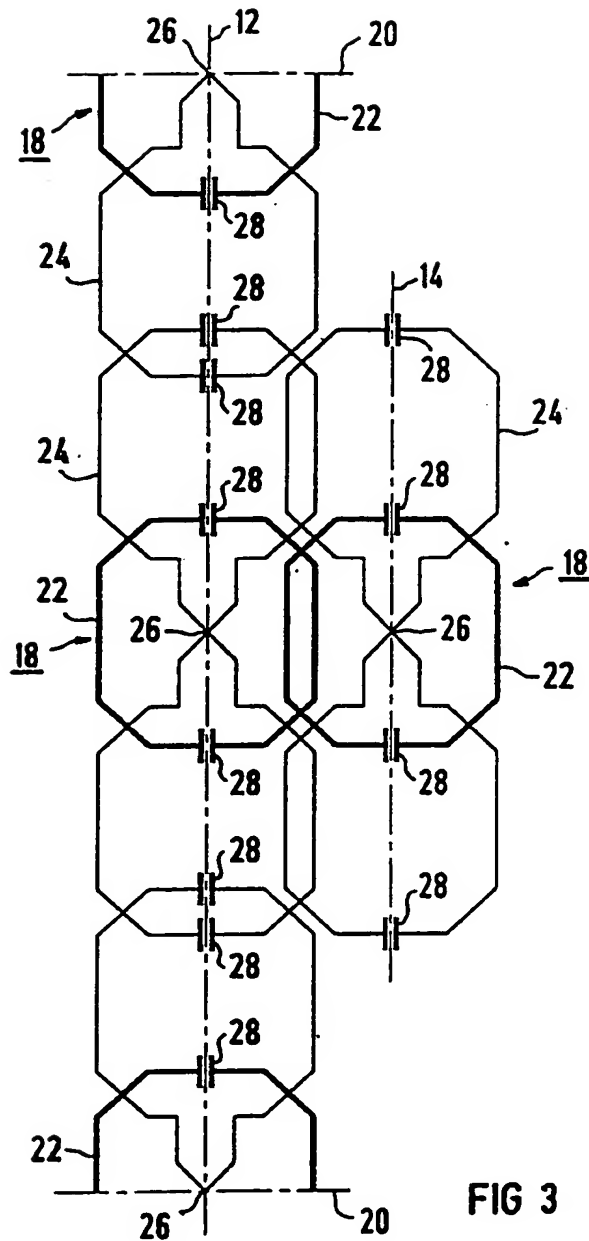
brüche aufweist, die in von den Leitern der Subantennen (18) freien Bereichen angeordnet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Kopf-Array-Antenne (1) für Magnetresonanztomographie mit einem Array von Subantennen (18) die auf einer Mantelfläche angeordnet sind, welche Mantelfläche einen im wesentlichen zylindrischen Untersuchungsraum (6) umschließt, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche eine Stimulationsöffnung (8) aufweist, die frei von Subantennen (18) gehalten ist.
2. Kopf-Array-Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Subantennen (18) entlang einer ersten, geschlossenen Umfangslinie (12) und entlang eines Teils einer zweiten, zur ersten Umfangslinie (12) parallelen Umfangslinie (14) angeordnet sind.
3. Kopf-Array-Antenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich benachbarte Subantennen (18) teilweise überlappen.
4. Kopf-Array-Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Subantennen (18) als zirkular polarisierende Antennen ausgebildet sind.
5. Kopf-Array-Antenne nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Subantennen (18) jeweils eine Rahmenantenne (22) und eine Schmetterlingsantenne (24) umfassen.
6. Kopf-Array-Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Grundfläche (10) des im wesentlichen zylindrischen Untersuchungsraumes (6) eine Zusatzantenne (29) angeordnet ist.
7. Kopf-Array-Antenne nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzantenne (29) als zirkular polarisierende Antenne ausgebildet ist.
8. Kopf-Array-Antenne nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzantenne (29) zwei um 90° gegeneinander verdrehte Schmetterlingsantennen (30) umfaßt.
9. Kopf-Array-Antenne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schmetterlingsantennen (30) teilweise gegenseitig überlappen.
10. Kopf-Array-Antenne nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein zentraler Bereich der Zusatzantenne (29) entfernt vom Untersuchungsraum (6) außerhalb der Grundfläche (10) angeordnet ist.
11. Kopf-Array-Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Subantennen (18) auf einem Tragkörper (2) angeordnet sind.
12. Kopf-Array-Antenne nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper Durch-





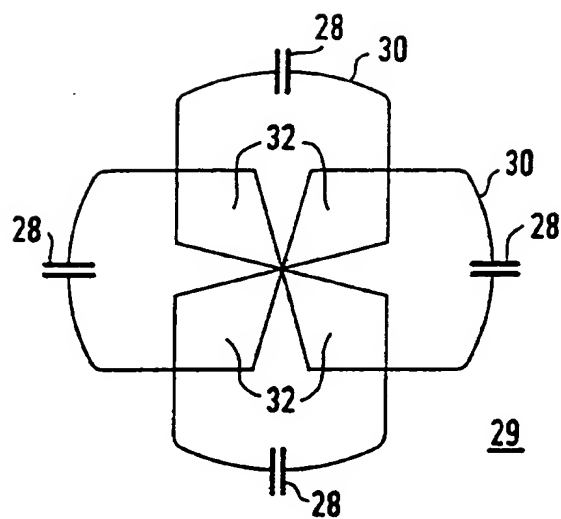


FIG 4

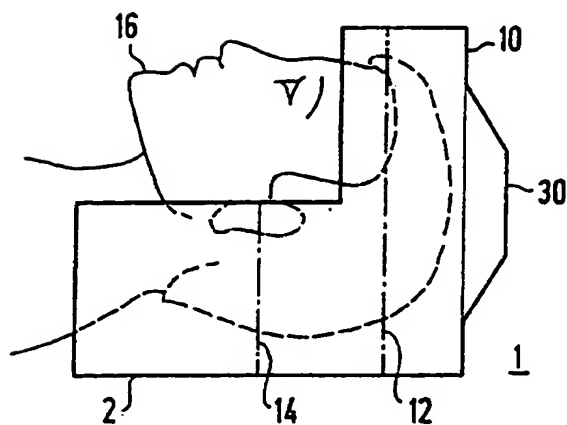


FIG 5

1/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010989241 **Image available**

WPI Acc No: 1996-486190/*199649*

XRFX Acc No: N96-409620

Head-array antenna for magnetic resonance tomography - has array of sub-antennae including boundary antenna and butterfly antenna on sleeve which is placed over patient's head and forming circularly polarised antenna arrangement

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI)

Inventor: DOMALSKI S; DUERR W; KREISCHER L; WANG J

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19505062	A1	19961031	DE 1005062	A	19950215	199649 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1005062 A 19950215

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19505062	A1		6 G01R-033/3415	

Abstract (Basic): DE 19505062 A

The antenna arrangement includes an array of sub-antennas (18) on a sleeve surface. The sleeve surrounds a cylindrical investigation region (6). The sleeve includes a stimulation opening (8) separate from the sub-antennas. Adjacent sub-antennas partially overlap and form a circularly polarised antenna arrangement. The sub-antennas include a boundary antenna and a butterfly antenna.

The antenna arrangement and the sleeve can be placed over a patients head for medical examination. The stimulation opening is provided for optical and/or acoustic excitation.

USE/ADVANTAGE - Human body investigation. Imaging of human brain. High image quality. Antenna has higher S/N ratio.

Dwg.1/5

Title Terms: HEAD; ARRAY; ANTENNA; MAGNETIC; RESONANCE; TOMOGRAPHY; ARRAY; SUB; ANTENNA; BOUNDARY; ANTENNA; BUTTERFLY; ANTENNA; SLEEVE; PLACE; PATIENT; HEAD; FORMING; CIRCULAR; POLARISE; ANTENNA; ARRANGE

Derwent Class: P31; S01; S03; S05; W02

International Patent Class (Main): G01R-033/3415

International Patent Class (Additional): A61B-005/055

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S01-E02A; S01-H05; S03-E07A; S05-D02B1; W02-B05B; W02-B09

